

**DD 244 821 A1**

The invention relates to a process for controlling excavators and conveying equipment, especially chain-and-bucket conveyors to distinguish between visually indistinguishable materials, for example between coal and secondary carbonaceous and argillaceous rock, preferably in open-cast mining. To reduce the losses of useful mineral, a process must be able to also securely distinguish materially heavily inter-mixed materials and provide signals for indicating the material being conveyed and/or for controlling its nature. The object to obtain a selective reflection on materially inter-mixed materials is achieved in that the layer of interest, immediately after cutting it free, is subjected to a narrow-band alternating light radiation with a wavelength range greater than 700 nm and a frequency of in particular  $65 \text{ s}^{-1}$  on an area larger than  $10000 \text{ m}^2$  and the reflected radiation is fed to a photo-receiver with connected evaluation equipment.

**DE 35 09 671 A1**

The invention relates to equipment for mining deposits by the open-cast method comprising a self-propelled travelling mechanism and a height-adjustable milling roller attached thereto for milling off the deposit to a specific depth, as well as a loading unit for the milled-off material with a conveyor belt on or above which several sensors are provided for electro-magnetic radiation, which respond to the radiation reflected from the milled-off material transported on the conveyor belt and indicate radiation changes and convert these into electric signals, which in turn are used for controlling the milling depth setting of the milling roller.

The sensor or sensors preferably consist of a light transmitter and a light receiver, which are arranged next to one another and preferably operate with a light wave length in the IR-range.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

# PATENTSCHRIFT

DD (11) 244 821 A1

4(51) G 01 N 21/55  
G 01 N 21/84

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 N / 285 504 5 (22) 27.12.85 (44) 15.04.87

(71) VEB BKW „Erich Weinert“ Deuben, 4852 Deuben, DD  
(72) Prössel, Horst-Peter, Dr.-Ing.; Herfurth, Horst; Gebert, Werner, DD

54) Verfahren zur Steuerung von Baggern und Transporteinrichtungen

57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung von Baggern und Transporteinrichtungen, insbesondere von Kettensägen zur Unterscheidung von visuell nicht unterscheidbaren Materialien, beispielsweise von der Kohle und kohligem und tonigem Nebengestein, vorzugsweise im Tagebaubetrieb. Um die Verluste an Nutzmineral zu senken, soll ein Verfahren auch stofflich stark gemischte Materialien sicher zu erkennen vermögen und Signale zur Anzeige des Fördermaterials und/oder zur Steuerung von dessen Beschaffenheit bereitzustellen gestatten. Die Aufgabe, eine selektive Reflexion an stofflich vermischt Materialien zu gewinnen, wird gelöst, indem die interessierende Schicht unmittelbar nach dem Freischneiden mit einer schmalbandigen Wechsellichtstrahlung eines Vellenlängenbereiches von größer als 700 nm und einer Frequenz von insbesondere  $65 \text{ s}^{-1}$  auf einer Fläche von größer als  $10000 \text{ mm}^2$  beaufschlagt und die reflektierte Strahlung einem Fotoempfänger mit nachgeschalteter Auswerteeinrichtung zugeführt wird.

SSN 0433-6461

3 Seiten

#### Erfindungsanspruch:

- Verfahren zur Steuerung von Baggern und Transporteinrichtungen, insbesondere von Eimerkettenbaggern zur Unterscheidung von visuell nicht unterscheidbaren Materialien unter Verwendung eines optischen Reflexionsverfahrens, gekennzeichnet dadurch, daß die interessierende Schicht unmittelbar nach ihrem Freischneiden mit einer schmalbandigen Wechsellichtstrahlung eines Wellenlängenbereiches von größer als 700 nm bis insbesondere 1000 nm und einer Frequenz, die nicht einem ganzzahligen Vielfachen der Netzfrequenz entspricht, vorzugsweise einer Frequenz von  $65\text{ s}^{-1}$  auf einer Fläche von größer als  $10\,000\text{ mm}^2$  beaufschlagt und die von der angestrahlten Schicht reflektierte Strahlung einem Fotoempfänger mit nachgeschalteter Auswerteeinrichtung zugeführt wird.
- Verfahren zur Steuerung von Baggern nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Messung intermittierend zwischen den durchlaufenden Eimern oder Schaufeln durchgeführt wird, wobei das Erkennen des Eimers oder der Schaufeln durch einen vom erlaubten Wertevorrat der Meßgröße abweichenden Wert bestimmt und eine Zwischenspeicherung der Meßwerte während des Vorbeilaufs des Eimers oder der Schaufel erfolgt.
- Verfahren zur Steuerung von Baggern nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Wechsellichtstrahlung durch eine unterhalb ihrer Nennspannung betriebene Glühlampe erzeugt wird.

#### Anwendungsbereich der Erfindung

Verfahren zur Steuerung von Baggern und Transporteinrichtungen, insbesondere von Eimerkettenbaggern zur Unterscheidung von visuell nicht unterscheidbaren Materialien, beispielsweise von der Kohle und kohligen und tonigen Nebengestein, vorzugsweise im Tagebaubetrieb.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß visuell nicht unterscheidbare Stoffe mit Hilfe optischer Reflexionsverfahren unterschieden werden können. Es wird nach DE-OS 1000615 aus einem Teilstrom von Kesselrauchgasen eine Flugaschemengé stetig ausgeschieden und in der Unterscheidung der Gehalt von unverbranntem Gut durch Messung der Intensität eines an der Flugasche reflektierten Lichtstrahlenbündels ein Wert für die Regelung der Kesselfeuerung gewonnen. Der Aschegehalt von Kohle wird nach E-OS 1523074 anhand einer Kohleprobe mit Hilfe einer Sättigungsrücksteuerung einer Röntgenstrahlung eines ausgewählten Strahlungshärtebereiches gemessen. Ein Gerät zum berührungslosen Messen der Konzentration von Substanzen in bewegten Fördergutbahnen wird durch die CHI-PS 472 029 beschrieben.

Bei auf Förderbändern transportiertes Schüttgut wird zunächst von einer ersten elektromagnetischen Strahlung und danach von einer zweiten elektromagnetischen Strahlung unterschiedlicher Wellenlänge beaufschlagt. Durch die Beeinflussung des über das Schüttgut gewonnenen Empfangs wird über eine Informationsverarbeitung die Konzentration der transportierten Substanzen ermittelt. Nach DD-PS 135 337 wird ein Verfahren und eine zur Ausübung des Verfahrens geeignete Anordnung offenbart, durch welche eine Unterscheidung von Kohle und Kohlenebengestein über die Messung der natürlichen Radioaktivität der Mineralien erfolgt, wobei davon ausgegangen wird, daß Sedimentgesteine im unterschiedlichen Grade radioaktive Substanzen besitzen, deren Radioaktivität im allgemeinen von hellen zu dunklen Gesteinen hin zunimmt.

Bei diesen Überwachungsverfahren haftet der Nachteil an, daß bei einer Überwachung eines Kohleflözes im Grenzbereich von beispielsweise schluffiger Kohle und kohligen Ton oder auch schwach kohligen oder kohligen Schluff ein auswertbares, das weilige Mineral charakterisierende Signal nicht gewonnen werden kann. Das trifft auch für die Unterscheidung mit Hilfe von Überwachungseinrichtungen auf der Grundlage der Messung der natürlichen Radioaktivität der Mineralien zu, deren Intensität nicht in allen Lagerstätten — abhängig von geologischen Verhältnissen — so groß ist, daß eine Auswertung mit den zur Verfügung stehenden technischen Mitteln erfolgreich ist.

Zuletzt wurden auch bereits Versuche bekannt, visuell nicht unterscheidbare Mineralien mit Hilfe von Licht einer geeigneten Wellenlänge zu bestrahlen und das reflektierte Licht über einen Fotoempfänger abzubilden. Dazu wird durch eine mit Wechselspannung betriebene Lichtquelle ein Wechsellicht erzeugt, das über ein Monochromatfilter abgestrahlt wird und dessen Streuung, abhängig vom Reflexionsfaktor der interessierenden Materialien durch einen Fotoempfänger gemessen wird. Da jedoch die notwendigerweise zu selektiven Materialien in der Regel stofflich sehr vermischt sind, gelang es im praktischen Versuch bisher ebenfalls mit diesem Verfahren nicht, auswertbare, zu einer zuverlässigen Anzeige oder Steuerung eines Gerätes auschbare Meßwerte zu gewinnen. Versuche dieser Art wurden deshalb nicht fortgeführt.

#### Ziel der Erfindung

Es ist deshalb Ziel der Erfindung, ein Verfahren zur Unterscheidung von visuell nicht unterscheidbaren, insbesondere in engen Bereichen stofflich stark gemischten Materialien zu entwickeln, durch welches Signale zur Anzeige des Fördermaterials und/oder zur Steuerung von dessen Beschaffenheit an Baggern und Transporteinrichtungen gewonnen werden können, so daß die Verluste von Nutzmineral erheblich zu senken sind.

#### Das Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Augabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, welches eine selektive Reflexion an stofflich vermischten Materialien, insbesondere an Mischungen aus kohligen und tonigen Nebengestein und Kohle in einer Weise ermöglicht, die auswertbare Signale bereits bei geringen Abweichungen der stofflichen Beschaffenheit zu erzeugen vermag. Es wurde nun gefunden, daß ein solches Verfahren den gewünschten Erfolg ermöglicht, bei dem die interessierende Schicht unmittelbar nach ihrem Freischneiden — also in einem von äußeren Einflüssen, wie beispielsweise von Oberflächenfeuchte durch Regen, unbeeinflußten Zustand — durch eine Lichtstrahlung mit folgenden erfindungsgemäßen physikalischen Eigenschaften beaufschlagt und die reflektierte Strahlung einem Fotoempfänger mit nachgeschalteter Auswerteeinrichtung zugeführt wird: Die Lichtstrahlung ist als schmalbandige Wechsellichtstrahlung eines Wellenlängenbereiches von größer als 700 nm bis insbesondere 1000 nm und einer Frequenz, die nicht einem ganzzahligen Vielfachen der Netzfrequenz entspricht, vorzugsweise einer Frequenz von  $65\text{ s}^{-1}$  zu erzeugen, wobei die Bereitstellung der Wechsellichtstrahlung zweckmäßig mit Hilfe einer unterhalb der Nennspannung betriebenen Glühlampe erfolgt. Die von der Strahlungsquelle beaufschlagte Schicht wird auf eine Fläche von größer als  $10000\text{ mm}^2$  angestrahlt. Um die interessierende Schicht unmittelbar nach dem Freischneiden der Strahlung auszusetzen, wird die Messung intermittierend zwischen den durchlaufenden Eimern oder Schaufeln durchgeführt. Das Erkennen des Eimers oder der Schaufeln erfolgt erfindungsgemäß durch jeweils den Meßwert, der vom erlaubten Wertevorrat der Meßgröße abweicht. Dazu erfolgt eine Zwischenspeicherung der Meßwerte während des Vorbeilaufens des Eimers oder der Schaufel.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Innerhalb der Eimerleiter eines Baggers, zweckmäßig in deren Planierstück ist eine Beleuchtungseinrichtung angeordnet, die insbesondere aus einer mit Unterspannung betriebenen Halogenlampe besteht, deren Betriebsfrequenz mit  $65\text{ s}^{-1}$  festgelegt ist. Die Betriebsspannung der Halogenlampe ist so bemessen, daß von ihr eine Lichtstrahlung einer Wellenlänge von größer als 700 nm ausgeht, welche über eine Abbildungspolitik eine freigeschnittene Fläche von mehr als  $10000\text{ mm}^2$  bestrahlt. Die reflektierte Strahlung wird einem Fotoempfänger zugeführt, der den Wellenlängenbereich auf etwa 1000 nm begrenzt, wobei die nachgeschaltete Auswerteeinrichtung die gewonnenen Meßwerte für eine Anzeige der jeweils unterschiedenen Bodenschicht bereitstellt und eine Zwischenspeicherung vornimmt, welche das Erkennen des jeweils vorbeilaufenden Eimers dadurch ermöglicht, daß ein vom erlaubten Wertevorrat der Meßgröße abweichender Wert bestimmt wird und ein Ausblenden der verfälschten Wertegruppe, die lediglich die Oberfläche des Eimers repräsentiert, veranlaßt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)